



Reinigen, Festigen, Reduzieren

Dokumentation einer restauratorischen Arbeit

Die Dampflokomotive »Ajax« mit ihrem Tender zeigt auf den ersten Blick ein sehr dunkles, aber homogenes Erscheinungsbild. Über die gesamte Oberfläche verteilt ist zwischen Farbaufbrüchen, die aufgrund von Schrumpfung der obersten Schicht entstanden, ein darunterliegender grüner Anstrich sichtbar geworden. Zusätzlich sind an mehreren Stellen am Tender rote Zierlinien erkennbar. Diese mit freiem Auge sichtbaren Farbunterschiede sowie Unebenheiten der Lackoberfläche lassen auf eine veränderte Farbgebung der Lokomotive und ihres Tenders schließen. Im chemischen Labor des Bundesdenkmalamtes wurden mehrere Querschliffrufe von kleinsten Farbproben auf ihre Pigmentanteile analysiert, bei denen man bis zu fünfzehn unterschiedliche Farbschichten übereinander erkennen kann. Es ist anzunehmen, dass die originale Farbgebung der Lokomotive grün und jene des Tenders schwarz war.

Übernahmezustand – der Blick der RestauratorInnen auf die »Ajax«



Die Oberfläche der Lokomotive war im Übernahmezustand in unterschiedlichem Grad durch Staub, Ruß, Öl und Vogelkot verschmutzt. Über der gesamten Außenseite des Führerstands sowie der Rauchkammer befand sich ein wachsartiger Überzug, der wahrscheinlich von früheren inadäquaten Pflegemaßnahmen stammt.



Insbesondere am Führerstand, dessen linkem Vorderblech und dem rechten Außenblech sowie auf der Bodenplatte unter dem Führerstand war eine starke Farbschollenbildung vorhanden. An vielen Stellen bestand kaum mehr eine Verbindung zum Trägermaterial. Bereiche, die durch die Trennung der schützenden Farbfassung vom Eisenträger freigelegt wurden, wiesen kleine und große korrodierte Fehlstellen auf.



Am gesamten Rahmen, besonders aber an Schraubenköpfen und Kanten waren Fehlstellen mit freiliegendem, teilweise korrodiertem Eisen sichtbar.



Weitere Farbausbrüche und Korrosionsbildung waren am Stehkessel, an der Feuerbox, am Führerstand und massiv am Unterbau vorhanden.



Die Auftritte waren stark verschmutzt, stellenweise leicht korrodiert, deren Farbfassung größtenteils abgetreten. Der rechte Aufstieg war an der vorderen Aufhängung eingerissen.



Die Laufflächen der Radreifen waren blank und stark verkrustet. Die Stirnseiten der Radkränze waren mit einem sekundären Ölanstrich beschichtet, der viele stark korrodierte Fehlstellen aufwies. Deren Achsen waren ebenfalls großflächig korrodiert.



Alle blanken Messing- und Eisenteile waren mit sekundärem gebräuntem Zaponlack gefasst. Die Eisenoberfläche wies unter dem Lack eine Korrosion, welche den Pinselstrich des Lackauftrags nachzeichnet, auf.



In manchen Bereichen des Antriebs und der Steuerung hatte sich unter der dicken, bereits ausgehärteten Ölschicht Lochfraßkorrosion gebildet.



Der kleine Trichter am oberen Abschluss des aus Messing gefertigten Dampfdomes war eingedrückt und an mehreren Stellen eingerissen.



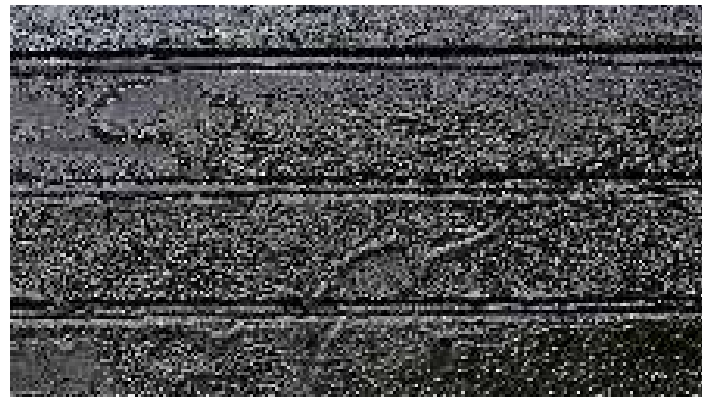
Als Folge der Verformung dieses Trichters war auch sein Sockel beschädigt. Dieser hing lose am Dampfdom und wies außerdem zahlreiche Dellen und Löcher im unteren Bereich auf.



Die Entstehungszeit der Holzverkleidung lässt sich nicht genau festlegen. Man kann aber mit Sicherheit annehmen, dass im Laufe der Betriebszeit öfters einzelne bzw. sämtliche Holzlatten ausgetauscht wurden.



Am Objekt waren zwei Holzlattenprofile zu erkennen. Auf der linken Seite im Bereich des Führerstandes weicht die Richtung, in der die Latten verlegt worden sind, vom Rest der Ummantelung ab. Hier waren die Feder nach unten und die Nut nach oben ausgerichtet. Im Bereich des Unterbaus fehlten Holzlatten oder waren nur noch rudimentär vorhanden. Die Holzverkleidung wies große Unterschiede in der Farbfassung und ein sehr unterschiedliches Schadensbild auf. Teilweise hatte die Fassung eine glatte Oberfläche. Besonders im Feld unter dem Dampfdom haftete sie schlecht und wies Fehlstellen bis zur Holzoberfläche auf.



In anderen Bereichen bestand die oberste Schicht aus einem dick aufgetragenen teerartigen Anstrich, der eine starke Craquelé-Bildung und zahlreiche Tropfnasen aufwies.



Auf der rechten Seite war dies in scharf begrenzten Flächen der Fall, was auf eine Neuordnung der Holzlatten nach einer Demontage der Verkleidung schließen lässt. Im Bereich des Unterbaus ist das vorderste Kesselband mit schwarzer Ölfarbe gestrichen, darunter stark korrodiert. Dieses Band war rechts unten vor der Vernietung mit einer Eisen-Öse eingerissen. An den übrigen Kesselbändern war die Fassung nur fragmentarisch erhalten.



Die gesamte Pufferbrust hatte zahlreiche Ausbrüche und Craquelés in Folge von Farbschichtschrimpung.



Wegen der schlechten Farbschichthaftung kam es auf dem Großteil der Eisenteile zu einer Schollen- und Korrosionsbildung. Ein ähnliches Schadensbild konnte an den Puffern festgestellt werden.



Auf der verschmutzten Oberfläche des Tenders wurden Rinnspuren, aufgerissene Farbfassung, inselförmige Farbausbesierungen und vor allem starke Craquelébildung vorgefunden.



Die Haftung der mehrschichtigen Fassung war extrem schlecht. Insbesondere an den Kanten des Rahmens und bereichsweise verteilt über die gesamte Oberfläche gab es zahlreiche Fehlstellen und Kratzer.



Am gebogenen Teil des Füllkastens war die Malschicht großflächig lose. Massive Korrosionsbildung im Bereich der Trennwand sowie an der Trennwand einer befestigten Kiste führte zu großen Verlusten der Farbfassung.



Das Blech unter dem Holzboden zum Führerstand hin wies die gleiche Schichtkorrosion auf.



Die Bodenunterkonstruktion war instabil, der Schieber in der Trennwand fehlte. Die Rahmenunterseite war nur im Sichtbereich gefasst, die übrigen Flächen wiesen großflächige Korrosionsbildung auf.



Das rechte Wasserrohr war gebrochen, und die Verbindungsschläuche zur Lokomotive fehlten. Vermutlich Attrappen aus der alten Schausammlung des Technischen Museums Wien sind die vorgefundenen Bremsbacken aus Holz.

Die Umsetzung der Maßnahmen

Die Gedanken der RestauratorInnen zum Restaurierziel

Das Restaurierziel ist ein gepflegtes Erscheinungsbild aus der Zeit der Übernahme durch das Museum. Die Dimension der Zeit soll in ihrem Voranschreiten sichtbar bleiben und das Objekt nur der notwendigen Reinigung, Sicherung der Farbschichtungen, Reduktion der zum Teil massiv auftretenden Korrosion sowie einer fachgerechten Konservierung unterzogen werden. Dabei soll die Authentizität der »Ajax« und ihres Tenders erhalten und das Alter und die Geschichte berücksichtigt und lesbar belassen bzw. gemacht werden, ohne sie irreversibel zu verändern. Die Dampflok ist seit rund hundert Jahren im Ensemble mit dem Tender der Dampflokomotive »Mars« in der jetzigen Farbgebung bekannt. Das ihr damals verliehene museale Erscheinungsbild soll beibehalten werden, darum wurden alle früheren Veränderungen, farbliche wie technische, als Bestandteile des Objektes gesehen.



Um weitere Verluste an der Farbfassung zu verhindern, mussten zuerst die losen und abstehenden Lackschollen mittels Spritze hinterfüllt und unter Einsatz von Wärme niedergelegt werden.



Dabei wurde an unterschiedlichen Trägermaterialien entsprechend mit verschiedenen Klebemedien gearbeitet. Auffallende Fehlstellen wurden gekittet und optisch geschlossen.



Die aufgrund von Farbschrumpfung entstandenen Craquelés in der schwarzen Lackschicht wurden belassen, da aus konservatorischer Sicht ein Schließen der Farbschicht zur optischen Vereinheitlichung nicht notwendig war.



Die Reinigung der Lackoberfläche erfolgte trocken mit Rußschwämmen und Bürste. Die Holzverkleidung am Kessel wurde ebenfalls trocken gereinigt.



Unter vorsichtiger Wärmeeinwirkung wurde der wachsartige Überzug mit weichen Tüchern reduziert und mit Bürsten aufpoliert.



Zwei morsche und angekohlte Holzlatten im Unterbau wurden entfernt und die fehlenden auf der Unterseite mit neu angefertigten Profilen ergänzt und farblich angepasst.



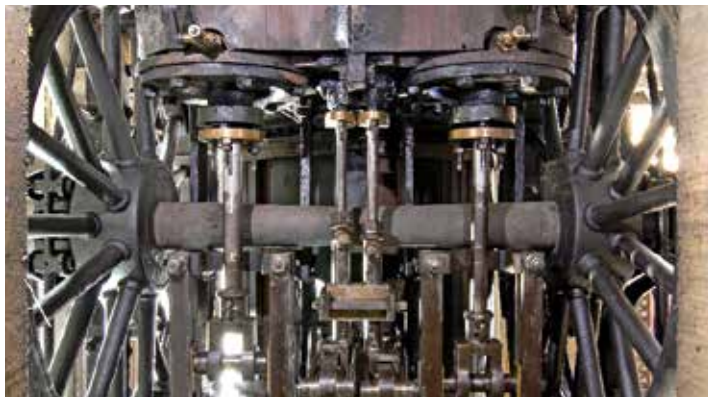
Diese Maßnahme wurde nicht ausschließlich aus ästhetischen Gründen gemacht. Sie ermöglichte eine schonende Stabilisierung der alten, aus der Form gebrachten Nut- und Federbretter. Das Kesselband hinter der Rauchkammer wurde demontiert, der Riss mit Glasfasern stabilisiert und hinterklebt.



Die sekundäre schwarze Fassung im Unterbereich der Kesselbänder wurde entfernt. Mittels formgerechter Holzunterlagen konnte der deformierte Messingtrichter am Dampfdom wieder ausgerichtet werden. Vorhandene Risse in dessen Sockel wurden wie das Kesselband stabilisiert.



Um dem gesamten Exponat für die Ausstellung wieder ein klares Erscheinungsbild zu geben, mussten alle Hebel und Gestänge, Ventile und Kesselspangen bearbeitet werden. Der alte verbräunte Zaponlacküberzug wurde unter dosiertem Einsatz von geeigneten Lösemitteln mit feinen Tüchern abgenommen. Auf eine Konservierung der Messing- und Kupferoberfläche wurde verzichtet.



Spezielles Hauptaugenmerk musste auf die Bearbeitung und Korrosionsreduzierung der Teile des gesamten Fahrgestelles und Triebwerkes gelegt werden. Hier erfolgte in den letzten Jahrzehnten nur eine oberflächliche Staubreinigung. Da nun die Zugänglichkeit über die Grube gegeben war, konnte das tatsächliche Ausmaß der zu erfolgenden Restauriermaßnahmen erkannt und eine detaillierte Durchführung ermöglicht werden.



Die Reduktion der Korrosionsschichten konnte mechanisch, mit dem Skalpell, Beinstäbchen, unterschiedlichen Bürsten und feinsten Stahlwolle, die teilweise vorher in Petroleum eingeweicht wurde, gut vorgenommen werden.

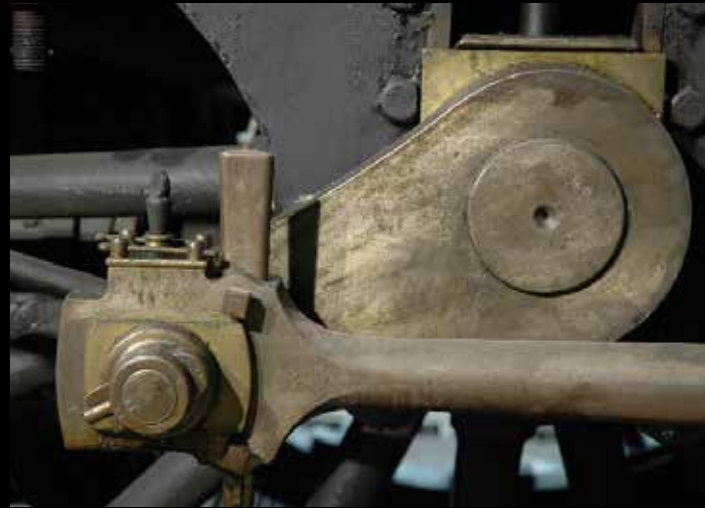


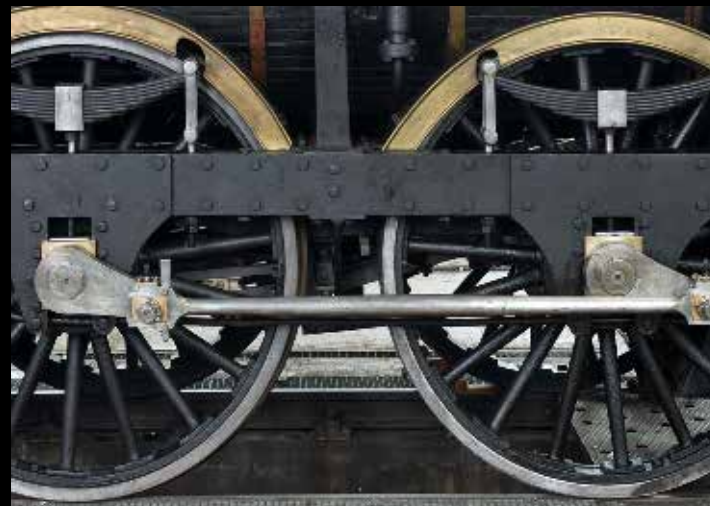
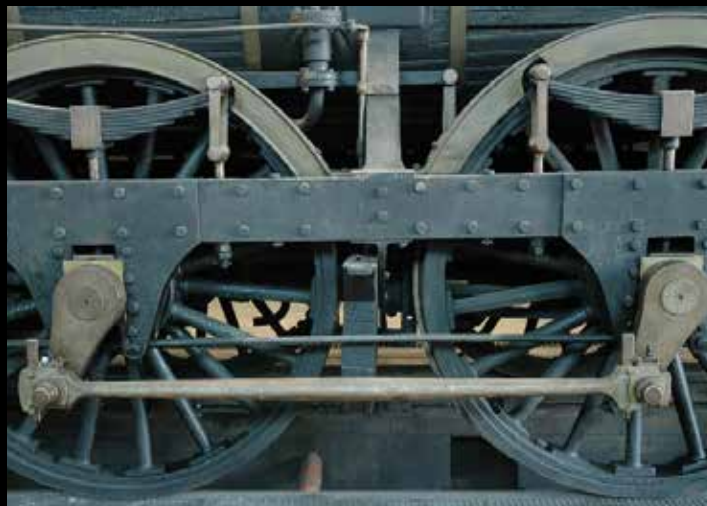
Alle Eisenoberflächen wurden nach dem Entrosten mit einem Korrosionsschutzöl konserviert.



Um das authentische Erscheinungsbild der Feuerbox aus dem Gebrauch durch das Korrosionsschutzöl nicht zu verändern, wurden die losen Ablagerungen auf der Innenseite nur mit harten Borstenbürsten abgebürstet und ausgesaugt.

Detailaufnahmen vor und nach der
Restaurierung



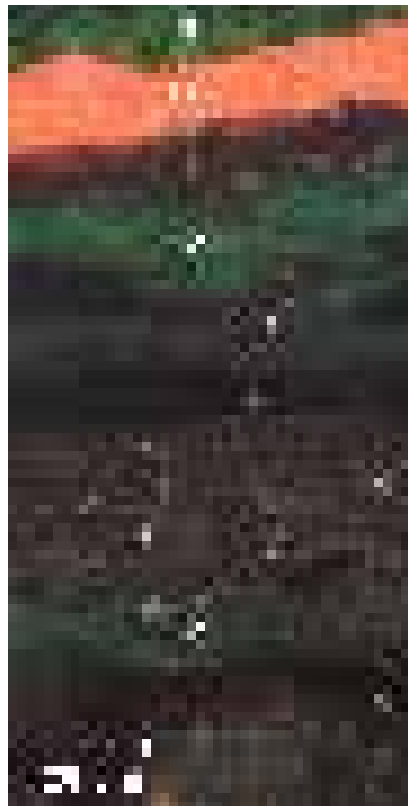


Querschliff – Ein Blick unter die Oberfläche

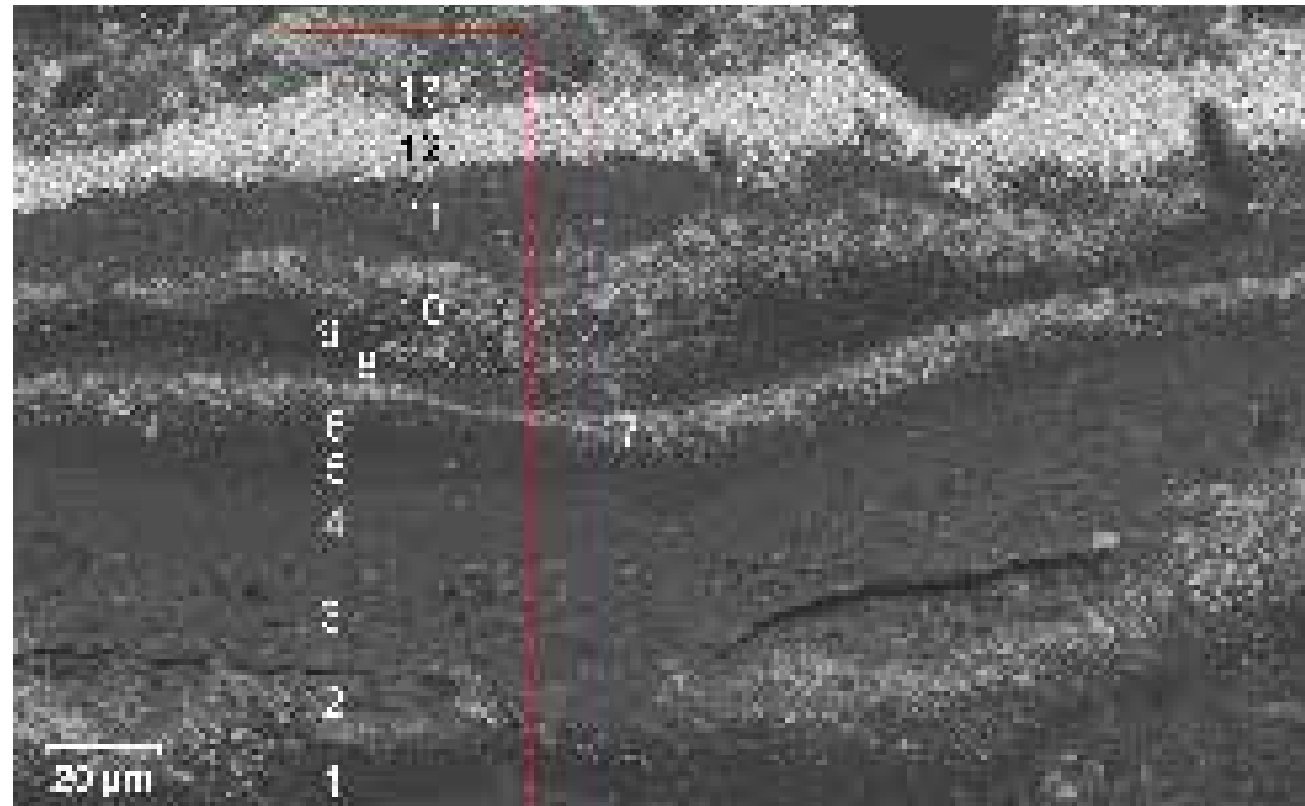
Definition einer Analysemethode zur Feststellung des Schichtaufbaus auf Oberflächen

Robert Linke

Bundesdenkmalamt Wien
Abteilung Konservierung
und Restaurierung
Bau- und Kunstdenkmalpflege
Naturwissenschaftliches Labor



Querschliff einer Probe des Tenders an der rechten Außenseite



Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme der Probe. Der Rückstreuerelektronenmodus erlaubt eine von der Ordnungszahl der Elemente abhängige Darstellung. Schwere Elemente wie z.B. Quecksilber im Pigment Zinnober (HgS) (12) werden heller dargestellt als leichte Elemente

Zur Klärung der Frage nach der Originalfassung der »Ajax« wurden naturwissenschaftliche Untersuchungen im Naturwissenschaftlichen Labor des Bundesdenkmalamtes durchgeführt. Dazu wurden kleine Proben von Lokomotive und Tender entnommen, in Gießharz eingebettet und Querschliffe angefertigt. Im Lichtmikroskop können so die einzelnen Schichtenabfolgen studiert und die Originalfassung ermittelt werden. Staubablagerungen zwischen den einzelnen Farbfassungen, aufgewitterte und krakelierte Schichten oder farblose Schutzlackanstriche sind üblicherweise ein guter Indikator für ursprünglich sichtbare Oberflächen und helfen bei der Unterscheidung zwischen

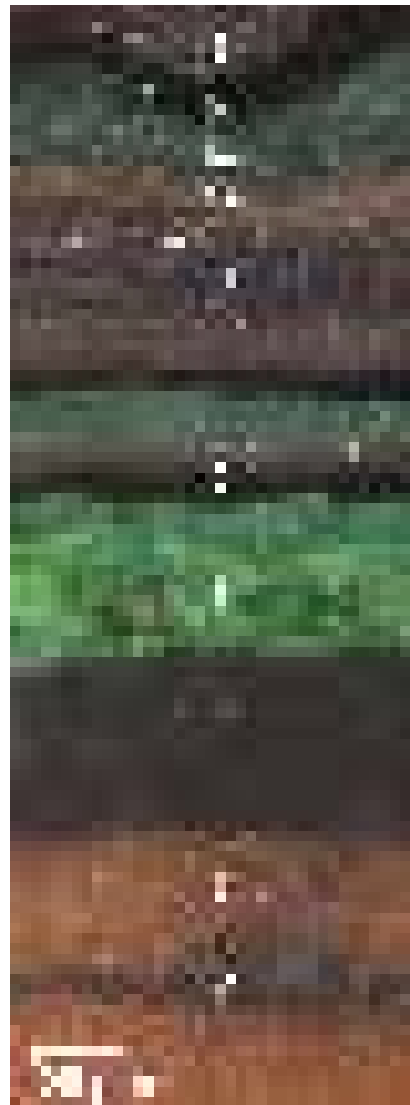
Grundierung und Deckanstrich. Schwierigkeiten bei der Interpretation der Untersuchungsergebnisse ergeben sich, wenn Fassungen z. B. durch Sandstrahlen abgenommen oder durch Verwitterung oder mechanische Beanspruchung entfernt worden sind. Zur Absicherung der Untersuchungsergebnisse sollten daher stets mindestens zwei an unterschiedlichen Stellen entnommene Proben einer Oberfläche analysiert werden. Zusätzlich bietet die Untersuchung im Rasterelektronenmikroskop die Möglichkeit, Pigmente zu identifizieren und dadurch zeitliche Zuordnungen der einzelnen Schichten zu ermöglichen. Im Folgenden werden zwei der untersuchten Proben exempla-

risch beschrieben. Die Beschichtung des Tenders wurde einer restauratorisch-naturwissenschaftlichen Untersuchung unterzogen. Hier zeigte sich, dass mehrere Fassungen vorliegen. Das linke Bild zeigt den Querschliff einer Probe von der rechten Außenseite mit roten Zierlinien am Rahmen. Bei dieser Probe konnten zehn unterschiedliche Fassungen mit insgesamt dreizehn Anstrichen nachgewiesen werden. Als älteste Fassung konnte ein schwarzer Anstrich nachgewiesen werden. Schwierigkeiten bei der Interpretation dieses Untersuchungsergebnisses resultieren aus der Tatsache, dass bei diesem Farbschichtpaket der Untergrund nicht vorhanden ist,

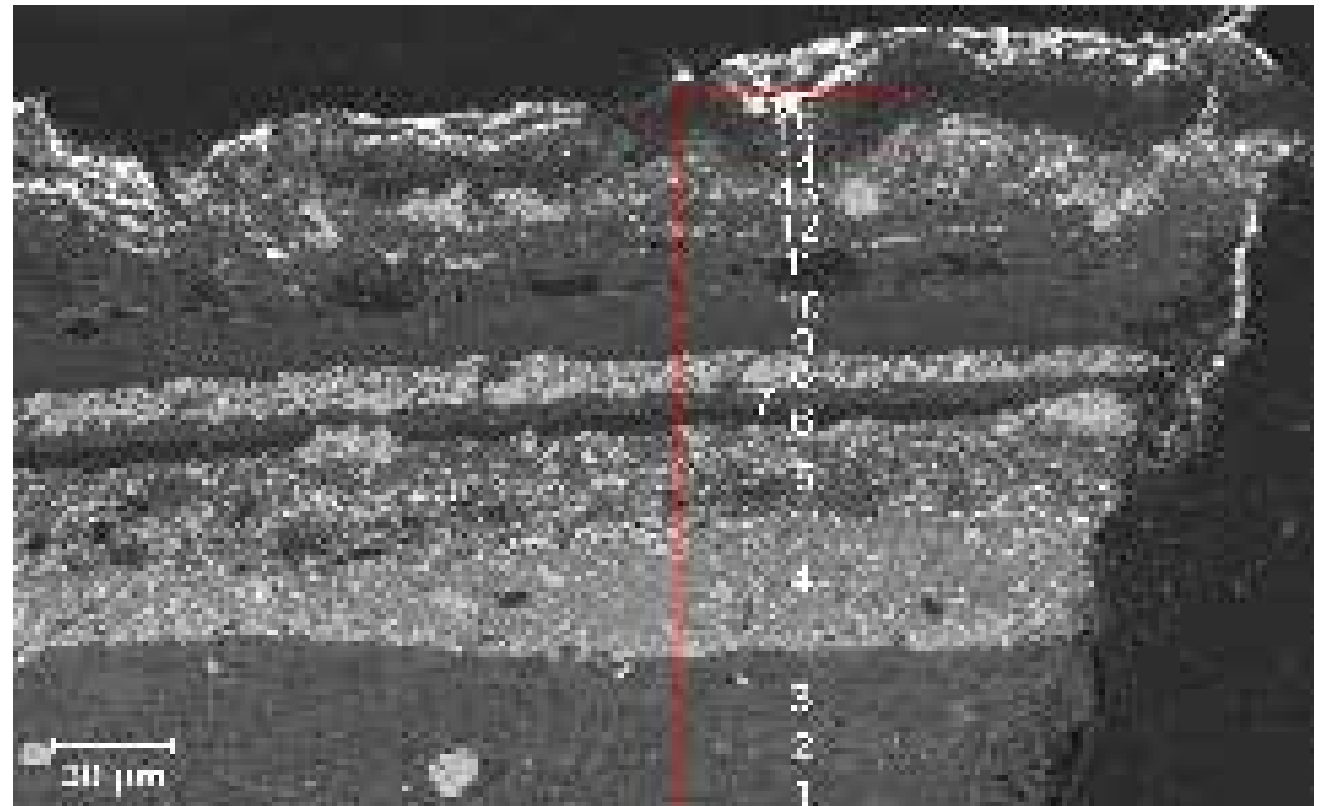
d.h. theoretisch sich noch weitere, ältere Fassungen unter Schicht 1 befinden können. Der Querschliff zeigt meist schwarze oder grüne Fassungen. Auffallend ist die rote Schicht 12, die mit Zinnober pigmentiert ist.

- 1 Reste einer schwarzen Fassung mit eingelagertem Staub und Flugrost
- 2 20 µm grün: Mischgrün mit Schwespat und Silikaten als Füllstoffe
- 3 40 µm schwarz: Kohlen schwarz mit silikatischen Füllstoffen
- 4 40 µm schwarz: Kohlen schwarz mit silikatischen Füllstoffen
- 5 20 µm intensives Schwarz: Bitumenanstrich mit wenig Füllstoffen
- 6 10 µm schwarz: Kohlen schwarz mit Quarzmehl
- 7 10 µm grün: Mischgrün mit Schwespat und Silikaten als Füllstoffe
- 8 10 µm schwarz: Kohlen schwarz mit Quarzmehl
- 9 10 µm intensives Schwarz: Quarzmehl mit Kohlen schwarz
- 10 10 µm grün: Mischgrün mit Schwespat und Calzitkreide
- 11 20 µm schwarz: Quarzmehl mit Kohlen schwarz und Eisenoxidpigment
- 12 20 µm rot: Zinnober
- 13 40 µm kräftig grün: Mischgrün, Schwespat, Bologneser Kreide und Ocker, darauf Staubschicht

Eine vergleichende Untersuchung einer weiteren Probe von der rechten Außenseite des Tenders zeigt einen stark abweichenden Aufbau, woraus auf eine gegliederte Gestaltung geschlossen werden kann. Der zweite Querschliff zeigt zuunterst eine Ölkreidegrundierung (1) mit einem darauf folgenden schwarzen Anstrich (2), der ein weiteres Mal erneuert worden ist (3 und 4). Erst danach folgen grüne und schwarze Fassungen, wobei die grünen Fassungen stets einen Schutzlacküberzug (6, 9 und 14) aufweisen. Die relativ große Anzahl an Anstrichen führte vor allem in den äußeren Bereichen zu Spannungen, die sich in einer leicht krakelierten Oberfläche bemerkbar machen.



Querschliff einer Probe im vorderen Feld der rechten Außenseite des Tenders



Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme (Rückstreuerelektronenmodus) der Probe

- 1 glasig hellbraune ölgebundene Grundierung mit Calzitkreide, Silikaten und etwas Ocker
- 2 10 µm schwarz: dunkle Eisenoxidpigmente, Schwerspat und Kohlschwarz, Bindemittel Öl
- 3 40 µm glasig hellbraune Grundierung wie in Schicht 1
- 4 60 µm schwarz: dunkle Eisenoxidpigmente, Schwerspat und Kohlschwarz, Bindemittel bleisiccativiertes Öl
- 5 50 µm kräftiges Grün: Mischgrün, Schwerspat, Bologneser Kreide, Ocker, Bindemittel bleisiccativiertes Öl
- 6 10 µm dunkler bzw. gedunkelter Schutzlack
- 7 10 µm schwarz: Kohlschwarz, Ocker, Bindemittel bleisiccativiertes Öl
- 8 20 µm grün: Mischgrün mit Schwerspat
- 9 10 µm dunkler bzw. gedunkelter Schutzlack
- 10 20 µm schwarz: Kohlschwarz, Silikate, Ocker, Bindemittel bleisiccativiertes Öl
- 11 30 µm schwarz: Kohlschwarz, Silikate, Ocker, Bindemittel bleisiccativiertes Öl
- 12 20 µm glasige hellbraune Grundierung mit Calzitkreide, Silikaten und Quarzmehl
- 13 40 µm grün: Mischgrün mit Schwerspat und Silikaten
- 14 20 µm dunkler Schutzlacküberzug
- 15 20 µm schwarz: Kohlschwarz mit dunklen Eisenoxidpigmenten





»BEIM RESTAURIEREN HABE ICH ALLE EMOTIONEN, DER BOGEN SPANNT SICH VON DER FREUDE ÜBER DIE FRUSTRATION HIN ZUR WUT. BIS ZUM ENDE DER RESTAURIERUNG DURCHLEBE ICH VIELE STIMMUNGEN. MANCHMAL PLATZT MIR DER KRAGEN. ABER WENN DAS OBJEKT FERTIG IST, GIBT'S NUR NOCH DIE BEGEISTERUNG, EGAL OB PRUNKMÖBEL ODER EINFACHER SCHEMEL.«

Susanne Käfer, Holzrestauratorin

